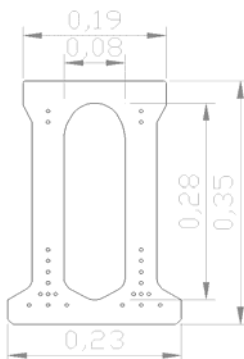
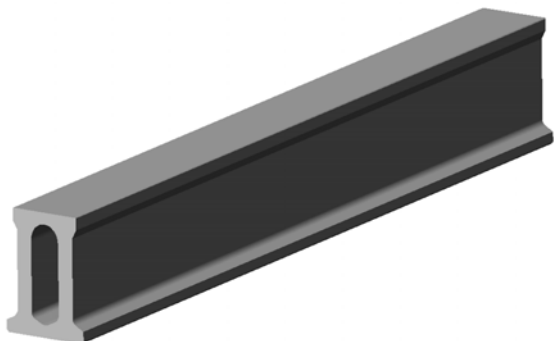


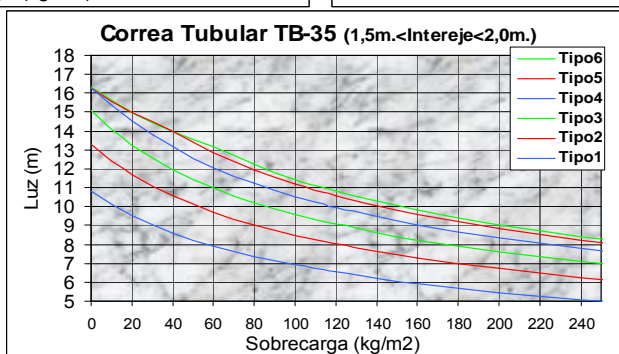
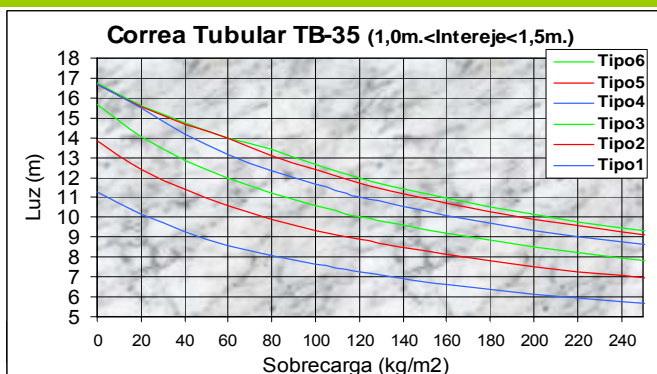
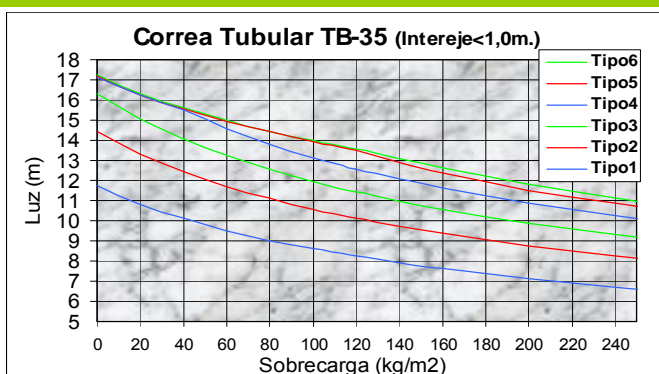
1. GEOMETRÍA DEL ELEMENTO



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

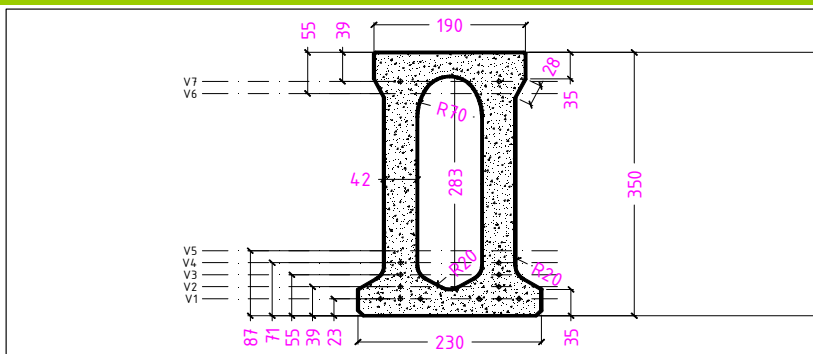
H	Área (cm ²)	Peso (kN/ml)
35	400,00	0,96

2. RELACIÓN LUZ-SOBRECARGA PREDIMENSIONADOS



Nota: Los gráficos adjuntos sirven de estimación del tipo de placa a utilizar, para dimensionados precisos con cálculos completos a Estados Límite consultar a GRUPO BERMA

3. SECCIÓN DEL ELEMENTO



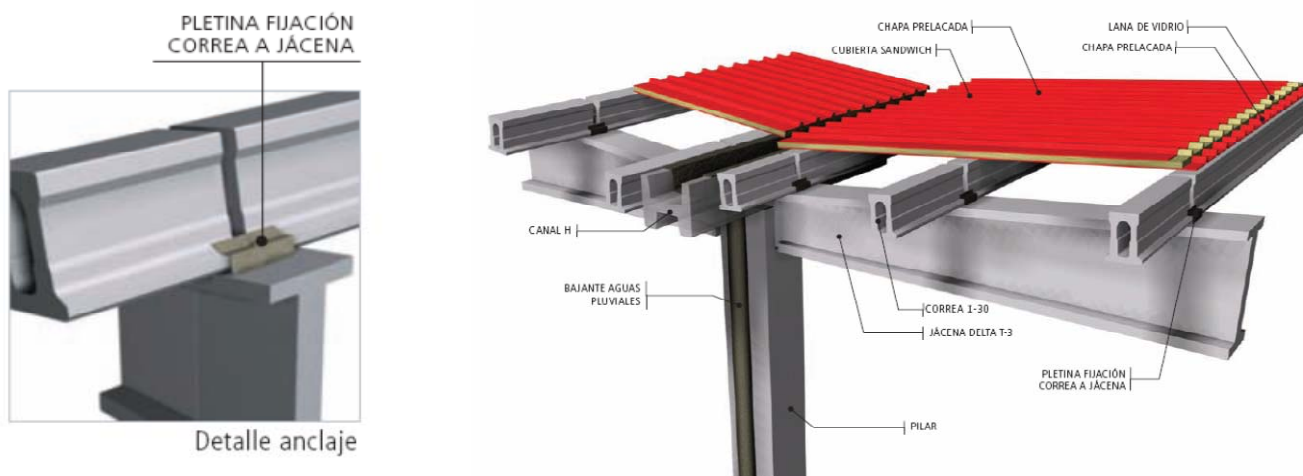
Nº DE REVISIÓN: 3
 FECHA DE REVISIÓN: 22/06/2015
 PERIODO DE VALIDEZ: 12 meses
 PROXIMA REVISIÓN: 22/06/2016



0370-CPR-2132
 UNE-EN 1168:2006



4. DETALLES DE MONTAJE



5. MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

HORMIGÓN EN CORREA:	HP-40/S/12/(*)	Resistencia a compresión f_{ck} (N/mm ²):	40	Coefficiente de seguridad γ_c :	1,5
ACERO DE PRETENSADO:	Y 1860 C	Límite Elástico f_{yk} =1600 N/mm ² . Alargamiento 3,5%		Coefficiente de seguridad γ_s :	1,15
	Y 1860 S7	Límite Elástico f_{yk} =1640 N/mm ² . Alargamiento 3,5%		Coefficiente de seguridad γ_s :	1,15

(*) Ambiente exposición en función de las necesidades del proyecto

6. ARMADO INFERIOR

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	Altura (V1): (mm)	Altura (V2): (mm)	Altura (V3): (mm)	Altura (V4): (mm)	Nº de cables en V1:	Nº de cables en V2:	Nº de cables en V3:	Nº de cables en V4:	Tensión Inicial (N/mm ²)	Perdidas (%)
TB-35	1	22,50	38,50	54,50	70,50	4 (5mm)	0 (5mm)	0 (5mm)	0 (5mm)	1275,00	14,00
	2	22,50	38,50	54,50	70,50	4 (5mm)	2 (5mm)	0 (5mm)	0 (5mm)	1275,00	16,20
	3	22,50	38,50	54,50	70,50	4 (5mm)	2 (5mm)	2 (5mm)	0 (5mm)	1275,00	18,20
	4	22,50	38,50	54,50	70,50	4 (5mm)	2 (5mm)	2 (5mm)	2 (5mm)	1275,00	20,30
	5	22,50	38,50	54,50	70,50	4 (5mm)	2 (5mm)	2 (5mm)	2 (5mm)	1275,00	21,90
	6	22,50	38,50	54,50	70,50	6 (5mm)	2 (5mm)	2 (5mm)	2 (5mm)	1275,00	22,70

7. ARMADO SUPERIOR

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	Altura (V5): (mm)	Altura (V6): (mm)	Altura (V7): (mm)		Nº de cables en V5:	Nº de cables en V6:	Nº de cables en V7:		Tensión Inicial (N/mm ²)	Perdidas (%)
TB-35	1	86,50	295,50	311,50		0 (5mm)	2 (5mm)	0 (5mm)		1275,00	11,60
	2	86,50	295,50	311,50		0 (5mm)	2 (5mm)	0 (5mm)		1275,00	11,50
	3	86,50	295,50	311,50		0 (5mm)	0 (5mm)	2 (5mm)		1275,00	11,20
	4	86,50	295,50	311,50		0 (5mm)	0 (5mm)	2 (5mm)		1275,00	11,20
	5	86,50	295,50	311,50		2 (5mm)	0 (5mm)	2 (5mm)		1275,00	11,30
	6	86,50	295,50	311,50		0 (5mm)	0 (5mm)	2 (5mm)		1275,00	10,90

Nº DE REVISIÓN: 3
FECHA DE REVISIÓN: 22/06/2015
PERIODO DE VALIDEZ: 12 meses
PROXIMA REVISIÓN: 22/06/2016



0370-CPR-2132
UNE-EN 1168:2006



8. RESISTENCIA AL FUEGO (CTE DB SI, ANEJO 6 EHE-08 Y EUROCÓDIGO)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	REI-	α_m : (mm)	ΣA_{si} : (mm ²)	$(A_{s1} \cdot f_{yk1})$	$(A_{s2} \cdot f_{yk2})$	$(A_{s3} \cdot f_{yk3})$	$(A_{s4} \cdot f_{yk4})$	$(A_{s5} \cdot f_{yk5})$	$\Sigma(A_{si} \cdot f_{yki}) (\alpha_{si} + \Delta\alpha_{si})$	f_{yki}
TB-35	1	30	12,50	54,40	91985,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1149818,2	1690,9
	2	30	17,83	81,60	91985,5	45992,7	0,0	0,0	0,0	2460610,9	1690,9
	3	60	24,50	108,80	91985,5	45992,7	45992,7	0,0	0,0	4507287,3	1690,9
	4	90	31,70	136,00	91985,5	45992,7	45992,7	45992,7	0,0	7289847,3	1690,9
	5	120	39,17	163,20	91985,5	45992,7	45992,7	45992,7	45992,7	10808290,9	1690,9
	6	90	28,50	163,20	137978,2	45992,7	45992,7	45992,7	0,0	7864756,4	1690,9

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	$\Delta\alpha_{si}$: (mm)
TB-35	1	-10,00
	2	-10,00
	3	-10,00
	4	-10,00
	5	-10,00
	6	-10,00

TABLA A.7.5.6

Resistencia al fuego	Espesor mínimo h_{red} (mm)	Distancia mínima equivalente al eje e_{eq} (mm) ⁽¹⁾		
		Flexión en una dirección	Flexión en dos direcciones	
			$l_x/l_y \leq 1,5$	$1,5 < l_x/l_y \leq 2,2$
REI 30	60	10'	10'	10'
REI 60	80	20	10'	20
REI 90	100	25	15	25
REI 120	120	35	20	30
REI 180	150	50	30	40
REI 240	175	60	50	50

Resistencia normalizada al fuego	Espesor de losa h_i (mm)	Dimensiones mínimas (mm)			
		Flexión en una dirección	Distancia al eje a		
			Flexión en dos direcciones		
		$l_x/l_y \leq 1,5$	$1,5 < l_x/l_y \leq 2$		
1	2	3	4	5	
REI 30	60	10	10	10	
REI 60	80	20	10	15	
REI 90	100	30	15	20	
REI 120	120	40	20	25	
REI 180	150	55	30	40	
REI 240	175	65	40	50	

Tab

μ_{fi}	Acero de armar		Acero de pretensar			
	Vigas ⁽¹⁾ y losas (forjados)	Resto de los casos	Vigas ⁽¹⁾ y losas (forjados)	Barras	Alambres	Resto de los casos
			Barras	Alambres	Barras	Alambres
$\leq 0,4$	+10	0	0	-5	-10	-15
0,5	+5	0	-5	-10	-10	-15
0,6	0	-10	-10	-15	-15	-15

l_x y l_y son las luces de flexión de la losa, (con flexión en dos direcciones ortogonales), siendo l_x la luz mayor.
 Para losas pretensadas debe tenerse en cuenta el incremento de distancia al eje especificado en el apartado 4.2.2 (4).
 La distancia al eje a , en las columnas 4 y 5 para losas bidireccionales se refiere a losas apoyadas en todo el contorno. En otro caso, deben ser tratadas como losas unidireccionales.
 * Usualmente, el recubrimiento especificado por la Norma ENV 1990-1-1 es demasiado.

Según el Anejo 5 de la Instrucción EHE-08 de forma simplificada, para situaciones con nivel de control normal, puede adoptarse como valor de μ_{fi} , 0,5 con carácter general y 0,6 en zonas de almacén.

9. VALORES RESISTENTES

GEOMETRÍA		ESTADOS LIMITE ÚLTIMOS					RIGIDEZ	ESTADOS LIMITE DE SERVICIO				
TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	MOMENTO + (m·kN)	MOMENTO - (m·kN)	CORTANTE Anc. (kN)	CORTANTE An3. (kN)	CORTANTE An4. (kN)	TOTAL (m ² MN)	FISURACIÓN + (m·kN)	M_{desAp1} (m·kN) +	M_{des} (m·kN) +	FISURACIÓN - (m·kN)	
TB-35	1	39,60	18,20	34,60	21,40	17,80	15,54	32,70	20,00	17,60	16,60	
	2	55,90	18,60	41,50	25,40	21,00	18,75	41,90	30,20	26,60	14,60	
	3	67,50	20,30	45,50	28,70	23,60	18,95	49,60	38,60	33,90	14,00	
	4	76,10	21,20	48,30	31,50	25,70	19,06	56,80	46,70	41,00	13,40	
	5	82,20	22,30	50,80	34,00	27,60	19,13	63,20	53,90	47,30	13,30	
	6	86,00	20,60	52,40	34,80	28,20	19,30	66,20	57,10	50,00	11,10	

Nº DE REVISIÓN: 3
 FECHA DE REVISIÓN: 22/06/2015
 PERIODO DE VALIDEZ: 12 meses
 PROXIMA REVISIÓN: 22/06/2016



0370-CPR-2132
 UNE-EN 1168:2006



10. NOTAS

ESFUERZO CORTANTE ÚLTIMO DE LA SECCIÓN

- (1) La fuerza de pretensado P_i y la excentricidad 'e' intervienen en el cálculo de la contraflecha $y_i = P_i * e * L^2 / (8 * EI)$. La Clase de exposición ambiental se deduce de la tabla de recubrimientos mínimos de 37.2.4 EHE-98; para ambientes más agresivos se completará con el revestimiento adecuado; el hormigón debe cumplir con la tabla 37.3.2.a EHE-98.
- (2) Los momentos flectores y esfuerzos cortantes producidos por las cargas mayoradas con el coeficiente Γ_{ff} deben ser menores que los valores últimos.
- (3) Los momentos de las cargas frecuentes sin mayorar ($\Gamma_{ff} = 1$), serán menores que los momentos límite de servicio. D_{ApX} se refiere al límite en que las armaduras activas están en zona comprimida, se comparará con cargas cuasipermanentes El momento FIS. se refiere al de fisuración, menor que el de la fisura 0,2 mm.
- (4) A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	3 meses	6 meses	1 año	>5 años
Rigidez total	0,83	0,89	0,97	1,08	1,13	1,16	1,20
- (5) Los valores del esfuerzo cortante A_{nc} . $A_{n/3}$ y $A_{n/4}$ corresponden a las secciones situadas a una distancia l_{bpd} del extremo -con la armadura anclada-, a $l_{bpd}/3$ y a $l_{bpd}/4$ respectivamente. Calculados según 44.2.3 EHE-98.
- (6) Los elementos sin armadura transversal se aplicarán con entregas directas, no menores de 100 mm y las cargas solo incidirán en la cara superior del elemento Las cargas no podrán ser importantes, como es el caso de vigas cargadero, ni tampoco las consecuencias de su fractura, como serían en edificios comerciales por ejemplo.

DE LOS RECUBRIMIENTOS ADICIONALES

Al objeto de cumplir los requisitos de recubrimiento mínimo (Art 13.3 EFHE) se podrá contar, además del recubrimiento real del hormigón, con el espesor de los revestimientos del forjado que sean compactos e impermeables, tengan carácter de definitivos y permanentes, y estén adheridos directamente al hormigón del elemento, al objeto de cumplir los requisitos de recubrimiento mínimo.

Sin embargo, en estos casos, el recubrimiento mínimo real de hormigón de la losa alveolar nunca podrá ser menor que 15 mm

No se emplearán espesores de recubrimiento añadidos inferiormente al forjado mayores a 20 mm.

Las características exigidas al mortero a emplear en revestimientos para poder ser considerado a los efectos expuestos se reflejan en la Tabla 13.3.E de dicho Artículo.

Los requisitos del articulado corresponden estrictamente a exigencias de durabilidad del forjado. Otros criterios, (p.ej. los de protección contra el fuego) pueden requerir mayores espesores de recubrimiento o la aplicación de otras protecciones específicas.

TOLERANCIAS

MONTAJE	FABRICACIÓN								
<p>a) Desviaciones respecto a la vertical: rige 5.3.a</p> <p>b) Desviaciones laterales: rige 5.3.b</p> <p>c) Desviaciones de nivel: rige 5.3.c</p> <p>d) Desviaciones en muros de paneles</p> <p>d-1) Ancho de junta en paneles vistos ± 6 mm</p> <p>d-2) Variación de ancho a lo largo de la junta entre dos paneles vistos: ±2 mm por metro y como mínimo ± 1,5 mm entre dos puntos cualesquiera a lo largo de la junta, sin exceder en ningún caso ±6 mm</p> <p>d-3) Cejas entre dos paneles adyacentes <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>si $L \leq 6$ m</td> <td>± 6 mm</td> </tr> <tr> <td>si $6 \text{ m} < L \leq 9$ m</td> <td>± 12 mm</td> </tr> <tr> <td>si $9 \text{ m} < L \leq 12$ m</td> <td>± 24 mm</td> </tr> </table> </p> <p>e) Desviación de nivel entre bordes de caras superiores de piezas adyacentes</p> <p>e-1) Si llevan losa superior ±16 mm</p> <p>e-2) Si no llevan losa superior ±6 mm</p> <p>e-3) Piezas de cubierta sin losa superior ±16 mm</p> <p>e-4) Elementos con funciones de guías o maestras ±2 mm</p> <p>f) Colocación de viguetas resistentes y semirresistentes en forjados</p> <p>f-1) Desviación del apoyo de bovedilla en vigueta, d_f (figura A.11.5.4.3.a) ± 5 mm con un valor límite de $d_f/2$ medido respecto a la dimensión básica indicada en la Autorización de Uso. En la práctica es más fácil controlar esta desviación admisible mediante el control de la desviación de la distancia entre ejes de viguetas, limitada a $\pm 10 \text{ mm} \geq \pm \frac{2d_f}{3}$ </p> <p>f-2) Entregas de viguetas o armaduras salientes en vigas (figura A.11.5.4.3.b). Vigas de borde (Longitud L_f) ±15 mm Vigas interiores (Longitud L_i) ±15 mm </p> <p>f-3) Espesor de losa superior, medido sumergiendo un clavo en el hormigón fresco, en clave de bovedilla. La posición de la clave se determina tanteando con el clavo. <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>-6 mm</td> </tr> <tr> <td>+10 mm</td> </tr> </table> </p>	si $L \leq 6$ m	± 6 mm	si $6 \text{ m} < L \leq 9$ m	± 12 mm	si $9 \text{ m} < L \leq 12$ m	± 24 mm	-6 mm	+10 mm	<p>a) Longitud, siendo L la dimensión básica $L \leq 6$ m ±8 mm $6 \text{ m} < L \leq 12$ m +12 mm -16 mm $L > 12$ m +16 mm -20 mm </p> <p>b) Desviaciones en las dimensiones de la sección transversal (D) $D \leq 60$ cm ±6 mm $60 \text{ cm} < D \leq 100$ cm ±8 mm $D > 100$ cm ±10 mm </p> <p>c) Aberturas en paneles Dimensiones en la abertura ±6 mm Posición de las líneas centrales de la abertura ±6 mm </p> <p>d) Elementos embebidos Tornillos ±6 mm Placas soldadas ±24 mm Andajes ±12 mm </p> <p>e) Alabeo medido en el momento del montaje ± 5 mm por metro de distancia a la más próxima de las esquinas adyacentes, pero no más de ± 24 mm.</p> <p>f) Arqueo (siendo D la longitud de la diagonal de la pieza) ±0,003D con un valor límite de 24 mm</p>
si $L \leq 6$ m	± 6 mm								
si $6 \text{ m} < L \leq 9$ m	± 12 mm								
si $9 \text{ m} < L \leq 12$ m	± 24 mm								
-6 mm									
+10 mm									

Nº DE REVISIÓN: 3
FECHA DE REVISIÓN: 22/06/2015
PERIODO DE VALIDEZ 12 meses
PROXIMA REVISIÓN: 22/06/2016



0370-CPR-2132
UNE-EN 1168:2006



11. CERTIFICADOS



LGAI Technological Center, S.A.
 certifica que el sistema de Gestión de la Calidad de la organización:

GRUPO BERMA formado por:

- PREFABRICADOS ARQUITECTÓNICOS, S.L.
- VIGUETAS BERMA S.L.

SOCIEDAD	DIRECCIÓN	ALCANCE
PREFABRICADOS ARQUITECTÓNICOS, S.L.	CTRA. VILLANUEVA DE LA JARA, KM 2 16220 QUINTANAR DEL REY (CUENCA)	DISEÑO, PRODUCCIÓN Y MONTAJE EN OBRA DE PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO
VIGUETAS BERMA, S.L.	CTRA. VILLANUEVA DE LA JARA, KM 2 16220 QUINTANAR DEL REY (CUENCA)	LA PRODUCCIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y EL SUMINISTRO DE ARIDOS. PRODUCCIÓN Y MONTAJE EN OBRA DE PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO.
VIGUETAS BERMA, S.L.	CANTERA PARAJE "LA CALETA" 16001 VILLANUEVA DE LA JARA (CUENCA)	



es conforme con los requisitos de la norma **UNE-EN ISO 9001:2008**

EMISIÓN INICIAL: 12/02/2010
 ÚLTIMA EMISIÓN: 25/04/2014
 CADUCIDAD: 08/02/2016

Director General LGAI

Jordi Brufau Redondo

Director Técnico de Acreditaciones

Miquel Sitjes Cabanas

El presente certificado se considerará válido siempre que se cumplan todas las condiciones del contrato del cual este certificado forma parte.

LGAI Technological Center, S.A. Campus U.A.B., s/n, 08193 Bellaterra, Barcelona

Nº DE REVISIÓN: 3
FECHA DE REVISIÓN: 22/06/2015
PERIODO DE VALIDEZ: 12 meses
PROXIMA REVISIÓN: 22/06/2016



0370-CPR-2132
UNE-EN 1168:2006



11. CERTIFICADOS

LGAI Technological Center, S.A.
 Campus de la UAB
 Apartado de Correos 18
 E - 08193 Bellaterra (Barcelona)
 T +34 93 567 20 00
 F +34 93 567 20 01
 www.applus.com



CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DEL CONTROL DE PRODUCCIÓN EN FÁBRICA

En cumplimiento con el Reglamento 305/2011/EU del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 (Reglamento de Productos de Construcción o CPR), este certificado aplica al producto de construcción:

PREFABRICADOS DE HORMIGÓN:

- PLACAS ALVEOLARES
 - SISTEMAS DE FORJADO DE VIGUETA Y BOVEDILLA. PARTE 1: VIGUETAS
- MÉTODO 1**

Fabricado por:

VIGUETAS BERMA, S.L.
 CRTA. VILLANUEVA DE LA JARA KM. 2
 16220 QUINTANAR DEL REY (CUENCA)

Y fabricado en la planta de producción:

VIGUETAS BERMA, S.L.
 CRTA. VILLANUEVA DE LA JARA KM. 2
 16220 QUINTANAR DEL REY (CUENCA)

Este certificado indica que todas las disposiciones relativas a la evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones descritas en el Anexo ZA de las normas

EN 1168:2005 +A3:2011; EN 15037-1:2008

bajo el sistema 2+ se aplican y que **el control de producción en fábrica cumple todos los requisitos mencionados anteriormente.**

Este certificado se emite por primera vez en 22 de mayo de 2015 y su validez permanece mientras los requisitos de los métodos de ensayo y/o del control de producción en fábrica, incluidos en la norma armonizada, empleados para evaluar las prestaciones de las características declaradas no cambien, y no se modifique significativamente el producto y las condiciones de producción en fábrica.

Este certificado expira en fecha 22 de mayo de 2016

Bellaterra, 22 de mayo de 2015

LGAI Technological Center, S.A.
 Jordi Brufau Redondo
 Director General

LGAI Technological Center, S.A.
 Xavier Ruiz Peña
 Director, Product Conformity B.U.



Nº DE REVISIÓN: 3
FECHA DE REVISIÓN: 22/06/2015
PERIODO DE VALIDEZ: 12 meses
PROXIMA REVISIÓN: 22/06/2016

CE
0370-CPR-2132
UNE-EN 1168:2006

